

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04329850
PUBLICATION DATE : 18-11-92

APPLICATION DATE : 26-04-91
APPLICATION NUMBER : 03125543

APPLICANT : HITACHI METALS LTD;

INVENTOR : MURAKAWA YOSHIYUKI;

INT.CL. : C22C 38/00 C21D 6/00 C22C 38/08

TITLE : HIGH DAMPING MATERIAL AND ITS MANUFACTURE

ABSTRACT : PURPOSE: To offer a high damping material having damping capacity $1/Q$ equal to or above that of graphite cast iron and having strength and wear resistance extremely higher than those of the graphite cast iron and its manufacturing method.

CONSTITUTION: This is a high damping material contg., by weight, 0.9 to 2.0% C, $\leq 3.0\%$ Si and $\leq 1.0\%$ Mn, furthermore contg. one or two kinds of >0.25 to 5.0% Ni and 0.1 to 3.0% Al and the balance Fe with inevitable impurities, in which the greater part is constituted of tempered martensite and graphite and having ≥ 350 Hv hardness.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-329850

(43)公開日 平成4年(1992)11月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 1 Z	7217-4K		
C 2 1 D 6/00	H	7217-4K		
C 2 2 C 38/08				

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

<p>(21)出願番号 特願平3-125543</p> <p>(22)出願日 平成3年(1991)4月26日</p>	<p>(71)出願人 000005083 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号</p> <p>(72)発明者 村川 義行 島根県安来市安来町2107番地の2 日立金 属株式会社安来工場内</p> <p>(74)代理人 弁理士 大場 充</p>
--	---

(54)【発明の名称】 防振材料およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 減衰能 1/Qが黒鉛鋳鉄と同等以上であり、かつ強度、耐摩耗性がこれらよりはるかに高い防振材料およびその製造方法の提供。

【構成】 重量%で、C : 0.9~2.0%、Si 3.0%以下、Mn 1.0%以下を含み、さらにNi 0.25%を越え5.0%以下とAl 0.1~3.0%の1種または2種を含み、残部Feおよび不可避免的不純物からなり、大部分が焼もどしマルテンサイトと黒鉛からなり、硬さがHV 350以上の防振材料。

(2)

特開平4-329850

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量比でC 0.9～2.0%、Si 3.0%以下、Mn 1.0%以下を含み、さらにNi 0.25%を越え5.0%以下およびAl 0.1～3.0%の1種または2種を含み、残部不可避の不純物およびFeからなり、大部分が焼もどしマルテンサイトと黒鉛からなり、硬さがHV 350以上であることを特徴とする防振材料。

【請求項2】 重量比でC 0.9～2.0%、Si 3.0%以下、Mn 1.0%以下を含み、さらにNi 0.25%を越え5.0%以下およびAl 0.1～3.0%のうち1種または2種を含み、残部不可避の不純物およびFeからなる合金を600～900℃の温度範囲の焼鈍で黒鉛を分散析出させる工程と、焼入れ焼もどしにより硬さをHV 350以上とする工程を包含することを特徴とする防振材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は防振性が良好な金属材料およびその製造方法に係り、特に高強度で耐摩耗性に優れ、鋳鉄と同程度もしくはそれ以上の減衰能を有するものに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、騒音、振動の問題は深刻化しつつあり、騒音、振動を可能な限りその発生源において低減させることが望まれている。このためには、特に、騒音、振動源を構成する材料そのものの減衰能を利用する方法が望ましく、種々の防振材料が開発されている。このような状況において、例えば、Mn-Cu合金、Mg合金、Fe-Cr-Al合金などでは、減衰能 $1/Q$ が10マイナス2乗以上という大きな材料が開発されている。しかし、この種の防振材料は一般に強度、耐摩耗性が劣るため適用部位が限られチップソー合金、コンクリートカット台金等の構成材料としては不適當である。一方、構造用防振材料として球状黒鉛鋳鉄あるいは片状黒鉛鋳鉄がよく知られているが、これらの黒鉛鋳鉄は、減衰能が $(1\sim4) \times 10$ マイナス3乗程度で上記防振材料に比べるとやや小さいが、他の鉄系材料に比べると大きいと、繰返し衝撃や摩擦に起因する振動、回転運動や往復運動から発生する振動、騒音を防止する目的で広く使用されている。しかしながら、強度延性面が不十分である他、形状的制約が多く、薄物を作ることは不可能に近い。防振性の良好な鋼板として黒鉛鋼（特公平3-6205）が開示されているが、これは黒鉛量が少なく、また、硬さも低いため構造用高強度防振材料としては不満足である。さらに、高強度、耐摩耗性を目的とした防振材料としては、軟鋼と硬質材との積層複合材（CAMP-ISIJ vol.2（'89）-1328）、あるいは防振合金に表面処理を施して表面のみを硬化したものが報告されている（例えば特開昭59-4386

2

5、特開昭64-11982等）。しかし、これらで減衰能を高めるには、軟鋼部分あるいは、防振合金の占める割合を増やすことが必要で、そのため表面硬さは維持出来るものの全体的強度は小さいものになってしまう欠点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来技術の問題を解決し、黒鉛鋳鉄と同等以上の減衰能と黒鉛鋳鉄をはるかに凌駕する強度、耐摩耗性を備える材料およびその製造方法を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、重量比でC 0.9～2.0%、Si 3.0%以下、Mn 1.0%以下を含み、さらにNi 0.25%を越え5.0%以下およびAl 0.1～3.0%の1種または2種を含み、残部不可避の不純物およびFeからなり、大部分が焼もどしマルテンサイトと黒鉛からなり、硬さがHV 350以上であることを特徴とする防振材料および重量比でC 0.9～2.0%、Si 3.0%以下、Mn 1.0%以下を含み、さらにNi 0.25%を越え5.0%以下およびAl 0.1～3.0%のうち1種または2種を含み、残部不可避の不純物およびFeからなる合金を600～900℃の温度範囲の焼鈍で黒鉛を分散析出させる工程と、焼入れ焼もどしにより硬さをHV 350以上とする工程を包含することを特徴とする防振材料の製造方法である。

【0005】

【作用】 本発明は限定した組成によりグラファイトを分散析出したのち、焼入れ焼もどしにより、基質の硬さを高め、高強度性、耐摩耗性と防振性を向上せしめた防振合金材料およびその製造方法である。各元素についての限定理由は以下の通りである。Cは、鋼中に、グラファイトを析出せしめて、防振効果を高めると同時に、摺動抵抗を低めて耐摩耗性を向上する効果と、焼入れ焼もどし硬さ上昇による基質の強度と耐摩耗性を付与するために必要であり、そのためには0.9%以上が必要である。しかし、2.0%を越えると加工性および延性が低下するので0.9～2.0%とした。Siは、強力な黒鉛化促進元素であり、黒鉛量を増加させ、また、熱間加工時に、黒鉛をひも状に変形させ、界面長さを増加し、減衰能の増大に効果を示すほか、脱酸剤として用いられる。しかし、過剰に含有すると加工性を著しく劣化させるので上限は3%とした。望ましくは0.3%以上である。Mnは、脱酸および熱間割れの防止のために必要とされるが、本来、黒鉛化を阻止する作用があり、本発明の趣旨からは少ない方が好ましいので1%以下に限定した。

【0006】 Niは、黒鉛化を促進する働きを有し、本発明のC範囲において、黒鉛量を増加させ、防振効果、耐摩耗性の増大に寄与するので0.25%を越えて添加

(3)

特開平4-329850

3

する。しかし、3%を越える添加は効果が飽和するので3%以下に限定した。望ましくは1%以上である。A1はN1と同様に強力な黒鉛化促進元素であり同様の効果を有するので、0.1%以上添加する。多量に含有すると酸化物を形成し、内部性状を劣化し、靱性を低下させるので上限を3%とした。望ましくは0.3%以上である。なお、本発明の材料にCu、Zr、Caを添加してみたが顕著な効果はみられなかった。

【0007】上記成分の合金は、600～900℃の温度範囲で焼鈍することによって黒鉛を分散析出して減衰能の向上あるいは相手材との摺動抵抗を低下させる。焼鈍温度が600℃未満の場合には、析出する黒鉛の量が少なく十分ではない。また、900℃以上では炭素が基質に固溶する温度範囲となり黒鉛量が少なくなる。また、900℃を越えると結晶粒粗大化を生じ易い。したがって、600～900℃の範囲に限定した。なお、焼鈍加熱時間は黒鉛化を促進するために、1時間以上とするのが望ましい。また、加熱後の冷却方法は、A1変態点以下の加熱では急冷でもよいが、A1変態点以上の加熱の場合は徐冷が望ましい。その意味では、例えば900℃を越える温度の加熱でもA1変態点近傍を非常にゆっくりと徐冷すれば、本発明の目的は一応達成できるが、この場合は前述のごとく結晶粒の粗大化を生ずる。また、黒鉛化焼鈍の前処理として、冷間圧延あるいは、焼入れ処理等により歪を与えておけばグラファイトの分散析出が促進される。上記、黒鉛化処理した状態では、減衰能は大きな値を示すが硬さが低いので強度を増大するために、最終熱処理として焼入れ、焼もどしの熱処理を実施する。焼入れ焼もどしの温度条件は、所望する強度、靱性等の機械的性質により、鋼の通常の焼入れ焼もどし温度範囲に準じて選定されるが、本発明において*

4

*は、焼入れ焼もどし硬さをHV350以上とする。HV350未満では、本発明の特徴である強度、耐摩耗性が不十分である。本発明の材料は、形状的には鍛造まま、熱間圧延または鍛造による棒、線、帯等またはさらにこれ等を冷間加工したもの等とすることができる。

【0008】

【実施例】表1に示す成分の各材料を5.0mm厚さに熱延し、脱スケール後、さらに2.5mmに冷延し、700℃で5時間保持後空冷の黒鉛化焼鈍を施したのち、800～950℃の間の温度で最高焼入れ硬さの得られる温度から焼入れし、さらに400℃の焼もどしを行った。但し、No.13（黒鉛鋳鉄）は割れ発生のため、熱延および冷延は行わず、また焼入れにより割れ易いため黒鉛化焼鈍のままとした。上記により作成したテストピースについて、硬さおよび減衰能（内部摩擦 1/Q）を測定し、その結果を表1に併せて示した。本発明材料は、焼もどしマルテンサイト中に例えばNo.4では面積率で3.3%程度の黒鉛が分散析出したものであった。表1によると、本発明No.1～10は、硬さHV372～502で、かつ1/Qが2.8～3.8×10マイナス3乗の高い値が得られた。これは、No.13の3.3×10マイナス3乗に匹敵する。これに対して、比較例No.11、12は硬さは高いものの、1/Qが0.5×10マイナス3乗、0.8×10マイナス3乗と低い値を示している。また、黒鉛鋳鉄No.13は、1/Qは高い値が得られるものの、非常に脆く、かつ低強度という欠点がある。なお、表1からCu、Zr、Caの単独および複合添加効果は顕著でないことが判る。

【0009】

【表1】

供試材 No.	化 学 成 分 (wt%)									硬さ (HV)	減 衰 能 $Q^{-1} \times 10^{-3}$	区 分
	C	Si	Mn	Ni	Al	Cu	Zr	Ca	Fe			
1	1.40	1.08	0.66	0.58	1.05	—	—	—	残留	483	2.8	本発明例
2	1.41	0.97	0.70	4.46	—	—	—	—	〃	434	3.6	〃
3	1.43	0.99	0.73	0.30	2.87	—	—	—	〃	496	5.5	〃
4	1.37	0.34	0.58	1.98	0.56	—	—	—	〃	502	3.8	〃
5	0.93	1.65	0.44	—	1.21	—	—	—	〃	372	3.0	〃
6	1.89	0.97	0.63	1.38	1.05	0.61	0.02	0.003	〃	498	3.2	〃
7	1.38	0.97	0.78	1.25	1.00	0.12	—	—	〃	480	3.4	〃
8	1.06	0.73	0.67	4.26	0.13	—	—	—	〃	430	2.8	〃
9	1.34	2.78	0.69	1.95	—	—	—	—	〃	428	3.3	〃
10	1.40	0.35	0.55	0.13	1.12	—	—	—	〃	437	3.0	〃
11	1.42	0.51	0.63	—	—	—	—	—	〃	486	0.5	比較例
12	0.78	0.90	0.30	—	—	—	—	—	〃	380	0.8	〃
13	3.10	2.25	0.47	—	—	—	—	—	〃	127	3.3	〃

【0010】表2は、表1のNo.4と同一成分の鋼について、同様に2.5mmに冷延したのち、黒鉛化焼鈍条件を種々変えた場合の硬さと減衰能 1/Qの測定結果を示す。すなわち表2のNo.17は成分組成および処理条件

ともNo.4と同一である。表2のNo.15、16、18～21はNo.4と黒鉛化焼鈍条件のみが異なる。但し、焼入れ焼もどし熱処理の条件は、各試料について同一の850℃×30分油焼入れ、400℃×1hの焼もどし

(4)

特開平4-329850

5

6

とした。表2から、600℃未満の焼鈍では、黒鉛の分散析出が不十分で1/Qの値が小さいこと、900℃を超える焼鈍では、炉冷であれば1/Qは幾分大きくなるが、空冷では小さな値となることが判る。No.20は焼入＊

＊れ、焼もどしの熱処理を経ないものであり、硬さが低く、十分な強度、耐摩耗性を望めない。

【0011】

【表2】

供試材 No.	黒鉛化焼鈍	焼入れ	焼戻し	硬さ (HV)	減衰係 $Q^{-1} \times 10^{-3}$	区分
15	550℃×5H 空冷	850℃×30分油冷	400℃×1H	510	0.6	比較例
16	600℃ " "			500	2.5	本発明
17	700℃ " "			502	3.8	"
18	900℃ "			493	2.8	"
19	950℃ " "			508	1.2	比較例
20	700℃ "	—	—	230	4.0	"
21	950℃ " "	850℃×30分油冷	400℃×1H	498	0.5	"

【0012】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明は従来の防振材料に比べて特に、耐摩耗性、韌性、強度が高く、かつ、振動、騒音の発生源やその伝達経路であり、高強度、耐摩耗性が要求される工具部材、構造部材に用いて有効である。

20